Tiempo, fe y ballenas fósiles

Raúl Esperante

La existencia de fósiles bien preservados presenta serios problemas a la suposición de una larga cronología entre los evolucionistas.

El tiempo es un tema de gran relevancia en la mayoría de los debates relacionados con la ciencia y la fe desde que a comienzos del siglo XIX fueron propuestos los primeros modelos no bíblicos para el origen de la Tierra y los organismos vivos. Geólogos y naturalistas como Hutton, Lyell y otros vieron evidencias de largos períodos de tiempo en muchos aspectos del registro geológico, tales como la deposición de las capas sedimentarias, el enfriamiento de las rocas ígneas y la sucesión de fauna y flora en el pasado. Darwin y Wallace tuvieron éxito al proponer una conexión entre los linajes evolutivos de los organismos y largos períodos de tiempo durante los cuales la muerte de los más débiles y la supervivencia de los más fuertes dieron como resultado organismos cada vez más complejos, intrincados y adaptados. Si los cambios (tanto en el reino biológico como en el geológico) ocurren al ritmo lento que observamos hoy, entonces la Tierra y la vida deben ser muy antiguas para que de los cambios acumulados surjan nuevas formas de vida. Este razonamiento circular es reiterado en la expresión "el presente es la clave para entender el pasado". El concepto de largos períodos de tiempo recibió apoyo adicional a mediados del siglo XX al inventarse técnicas radiométricas de datación, las cuales permitieron el cálculo de tasas de desintegración de elementos inestables presentes en las rocas ígneas.

¿Un largo tiempo?

Durante los últimos cincuenta años se han refinado varias técnicas de datación que repetidamente dan como resultado edades de centenares de miles o millones de años. La técnica del carbono 14 es ampliamente conocida por indicar edades que van desde varios centenares a unos 50.000 años, aunque la precisión de las dataciones más antiguas es con frecuencia puesta en duda. Otros métodos, como K/Ar (Potasio/Argón), U/Pb (Uranio/ Plomo), y Rb/Sr (Rubidio/Estroncio), son comúnmente utilizados para datar rocas más antiguas y los fósiles que se encuentran en su interior.

Las dataciones radiométricas son problemáticas para los que creen en el relato de la creación tal como lo presenta el Génesis porque extienden el tiempo mucho más allá de lo que se infiere tanto de las genealogías de Génesis capítulos 5 y 11 como de las declaraciones de Elena G. White, las cuales indican que la vida humana ha existido en este planeta por aproximadamente 6.000 años. De hecho, las dataciones radiométricas constituyen el mayor desafío que los creacionistas enfrentan como científicos. Muchos cristianos creen que la evidencia científica es lo suficientemente poderosa como para cuestionar la validez de las afirmaciones bíblicas relativas a la Creación, y por lo tanto aceptan otros modelos como la creación progresiva o la evolución teísta. Muchos científicos llegan al punto de cuestionar incluso la validez de las declaraciones del Nuevo Testamento acerca de la Creación, incluyendo aquellas hechas por Jesús, Pablo y Pedro. Consecuentemente, la Iglesia Adventista del Séptimo Día ha tomado especial interés en llevar a cabo investigaciones científicas y bíblicas que procuran apoyar la confiabilidad del relato de la Creación y el Diluvio. Varios científicos y eruditos bíblicos están ocupados en desentrañar los misterios del tiempo encerrados en las rocas y en las genealogías bíblicas a fin de iluminar la presente controversia entre la ciencia y las Escrituras.

Aunque es comúnmente aceptado entre los geólogos que las dataciones radiométricas son fiables a lo largo de la columna geológica, a través de las cuencas fluviales y los continentes, también es verdad que algunas veces son inconsistentes con otras evidencias geológicas y paleontológicas. Los datos cronológicos obtenidos utilizando isótopos inestables pueden ser mucho más prolongados que el tiempo real requerido para la deposición de las capas sedimentarias y para la formación y preservación de fósiles. Un ejemplo de esto son las capas sedimentarias que indican una rápida deposición de sedimentos y tortugas fósiles en la Formación Bridger, en Wyoming. Algunos han interpretado que estas tortugas se acumularon y fueron enterradas en largos períodos de tiempo en un lago afectado por ocasionales caídas de ceniza volcánica. Sin embargo, investigaciones llevadas a cabo por el paleontólogo Leonard Brand y sus colegas de la Universidad de Loma Linda han mostrado que es muy probable que las tortugas fueron rápidamente sepultadas por inundaciones y ceniza volcánica en un corto espacio de tiempo.



Ballena WCBa-20. Esta ballena está preservada casi por completo (sólo le faltan unos pocos huesos) y se encuentra bien articulada. Las ballestas (que no se ven en la foto) fueron preservadas sobre la aleta izquierda.

Tiempo para las ballenas

Otro ejemplo es la presencia de ballenas fósiles en las margas y areniscas diatomáceas de la Formación Pisco en el sur de Perú. En este depósito, miles de cetáceos

fosilizados están enterrados en estratos depositados en lo que fue una antigua bahía de poca profundidad, los cuales se encuentran ahora a una distancia de hasta 30 km de la costa. Estos fósiles están siendo estudiados por un equipo multidisciplinario de geólogos y paleontólogos procedentes de Estados Unidos, España, Perú, Chile e Italia, que han encontrado múltiples capas de ballenas, delfines, focas, leones marinos, tortugas, y pingüinos fósiles bien conservados. Pero antes de entrar en detalle acerca de estos fósiles, necesitamos describir los procesos por los que pasan las ballenas modernas después de morir.

Las ballenas son animales marinos que respiran aire utilizando pulmones y cuyo cuerpo normalmente tiene un alto contenido de grasa. Cuando una ballena muere, su cuerpo puede hundirse de inmediato (ballenas con bajo contenido de grasa) o flotar (ballenas con alto contenido de grasa) durante cierto tiempo hasta que se hunde. Los organismos carroñeros descienden sobre el cadáver y juntamente con la descomposición bacteriana consiguen remover el tejido orgánico y la grasa hasta que los huesos quedan expuestos. Estos procesos pueden requerir varios meses, e incluso años, dependiendo del tamaño de la ballena y de su contenido graso. Una característica peculiar de muchas ballenas es que sus huesos son ricos en grasa, lo cual favorece la flotabilidad, y que la grasa es una fuente de alimento incluso mucho tiempo después de que los huesos han quedado limpios de tejido muscular. Las observaciones de esqueletos de ballenas que yacen en el fondo marino muestran que los cadáveres y esqueletos son colonizados por una comunidad diversa de invertebrados incrustantes como bivalvos, caracoles marinos, crustáceos, etc., los cuales se asientan en los huesos y en el suelo marino alrededor del esqueleto. Estos organismos excavan galerías en el sedimento buscando nutrientes que han escapado del cadáver en descomposición y taladran los huesos para alimentarse de la grasa presente en el interior. Se cree que estos esqueletos pueden sostener una variada y densa comunidad de pequeños invertebrados marinos durante muchos años. Los huesos de estas ballenas aparecen normalmente corroídos, desarticulados y algunas veces removidos por la acción de las corrientes de agua y de los carroñeros. Si el esqueleto ha sido arrastrado hacia la costa, es probable que los huesos se esparzan por la acción de las olas y las tormentas.

Comparado con los ejemplos modernos, lo que vemos en las ballenas fósiles de la Formación Pisco indica un panorama muy diferente, aunque con ciertas similitudes. Algunos esqueletos aparecen parcial o totalmente desarticulados como es el caso de los ejemplos modernos, pero los huesos están conectados y todavía agrupados, indicando que ocurrió poca perturbación de los huesos antes del enterramiento por sedimento. Un gran número de los esqueletos fosilizados de las ballenas aparecen en posición de vida. Esta característica indica claramente un enterramiento rápido. Puesto que los sedimentos fueron depositados en aguas someras (<100 m de profundidad), si los esqueletos hubieran descansado en el suelo marino por largo tiempo se esperaría que moluscos, crustáceos y gusanos marinos hubieran colonizado y taladrado los huesos en un intento de obtener alimento fácil en la grasa interior. En lugar de ello, vemos que la preservación de los huesos es excelente, sin evidencia de erosión por corrientes de agua, daño por organismos invasores ni de carroñeo por invertebrados. Además no hay evidencia de ningún invertebrado fosilizado con los huesos de estas ballenas. Parece como si no hubiera habido tiempo suficiente para que los invertebrados colonizaran los huesos y dejaran sus marcas en ellos.

Lo que es todavía más sorprendente es la preservación de las ballestas (el aparato filtrador) y, en unos pocos casos, la mineralización de la médula espinal, debido a que ambos son tejidos blandos y tienden a desprenderse y descomponerse mucho más rápido que los huesos. Las ballestas están hechas de queratina (la misma materia de la que están hechas estructuras como el pelo y las uñas) y no están enraizadas en las mandíbulas de la ballena, sino sólo pegadas por medio de las encías (las cuales son planas). Se sabe por observaciones modernas que las ballestas se desprenden de la mandíbula superior en cuestión de unas pocas horas o días después de que el animal muere, convirtiendo la preservación del esqueleto junto con las ballestas en un fenómeno extremadamente improbable, a menos que ocurriera una sedimentación muy rápida. Ha

SUSCRIPCIONES A *DIÁLOGO*

¿Así que…quieres ser un pensador, y no meramente un reflector de lo que piensan los demás? *Diálogo* continuará desafiándote a pensar críticamente, como cristiano. Mantente en contacto con lo mejor del pensamiento adventista alrededor del mundo. ¡Suscríbete a *Diálogo!*

La suscripción por un año (3 números): US$13,00; **Números anteriores:** US$4,00 cada uno.

Me gustaría suscribirme a *Diálogo* en ❑ Español ❑ Francés ❑ Inglés ❑ Portugués

Números ❑ Comiencen mi suscripción con el próximo número.
❑ Quisiera recibir los siguientes números anteriores: Vol.___, No.___

Pago ❑ Incluyo un cheque internacional o un giro postal
❑ El número de mi MasterCard o VISA es______________________
La fecha de vencimiento ____________

Por favor, escribe en letra de imprenta

Nombre ________________________________

Dirección ________________________________

____

Envíala a *Diálogo,* Suscripciones; Linda Torske; 12501 Old Columbia Pike; Silver Spring, MD 20904-6600; EE.UU.

Fax 301-622-9627

Email 110173.1405@compuserve.com

resultado sorprendente encontrar numerosas ballenas fósiles en la Formación Pisco que tienen las ballestas fosilizadas, y muchas de ellas con dicho aparato filtrador en posición de vida. Las condiciones de preservación de estas ballenas fósiles sugieren que un rápido enterramiento y la subsiguiente fosilización tuvieron lugar.

Varias otras evidencias sugieren que las tasas de sedimentación en la Formación Pisco fueron mucho más altas que las observadas en otros lugares en tiempos modernos, y considerablemente mayores que las inferidas a partir de las dataciones radiométricas obtenidas de los sedimentos de la Formación Pisco. Las dataciones radiométricas obtenidas utilizando isótopos de K y Ar indican un intervalo de tiempo de 10-12 millones de años para la deposición de los sedimentos que contienen las ballenas fósiles, los cuales tienen un grosor de hasta 1000 m. Asumiendo que se necesitaron 10 millones de años para la deposición de una secuencia de 500 m de espesor, se necesitarían 20.000 años para acumular 1 m de grosor de sedimento en el suelo marino en esa área. Diversos estudios llevados a cabo en varios océanos indican que las tasas de sedimentación en el presente para sedimentos similares a los de la Formación Pisco están en el rango de 2-260 cm/1000 años (con medias de 15-50 cm/1000 años, y de 2-16 cm/1000 años en la plataforma marina peruana), las cuales son más de un orden de magnitud mayores que las tasas obtenidas a partir de las dataciones radiométricas.

Por lo tanto, incluso con una tasa moderna de sedimentación de 40 cm/1000 años, se necesitaría un milenio para enterrar completamente un esqueleto de ballena de 40 cm de grosor, y prevenir la desarticulación o deterioro del esqueleto que se produce por la acción de las corrientes de agua, los carroñeros y la reacciones químicas. Parece poco razonable pensar que un gran esqueleto podría descansar en el suelo marino durante varios siglos en aguas someras sin sufrir alteración por agentes biológicos y físicos, los cuales podrían causar desarticulación, perforación por invertebrados y desplazamiento de los huesos. Incluso si los huesos y las ballestas filtradoras hubieran experimentado rápida mineralización después de la muerte del animal, es improbable que el cadáver hubiera durado tanto tiempo sin ninguna alteración, mucho menos con las ballestas filtradoras en posición de vida.



El autor posa junto a la ballena fósil WCBa-23.

¿Qué relevancia tienen estos datos de tasas de sedimentación de depósitos finos en el suelo marino? Por un lado, la excelente preservación de ballenas fósiles indica que en la Formación Pisco el sedimento se acumuló mucho más rápido que en el presente en ambientes similares (tales como el océano somero a lo largo de la costa peruana, el cual es un buen ejemplo de este ambiente de deposición). Resulta claro que los sedimentos que cubren las ballenas deben haberse depositado muy rápidamente. Siendo que las evidencias de este tipo son cada vez más frecuentes, uno se pregunta si las dataciones radiométricas son válidas, puesto que no hay suficiente actividad geológica que haya ocurrido durante un período tan largo de tiempo.

Por otro lado, la presencia de fósiles bien preservados presenta serios problemas para el postulado comúnmente aceptado entre los geólogos evolucionistas de que "el presente es la clave para entender el pasado." Si, como ha sido observado en las ballenas modernas, la tasa a la cual los procesos ocurren en el presente (es decir, sedimentación y enterramiento en océanos y lagos) no explican satisfactoriamente la presencia de fósiles bien preservados, hemos de concluir que el pasado debe haber sido muy diferente en algunos aspectos.

Se necesita más investigación y estudio para averiguar por qué las dataciones radiométricas indican largo tiempo en oposición a los cambios rápidos e incluso catastróficos inferidos a partir de muchas características paleontológicas. La geología evolutiva actual explica el registro fósil como el resultado de lentos procesos a lo largo de largos períodos de tiempo. Sin embargo, un creciente número de formaciones sedimentarias y de fósiles que previamente se han interpretado dentro de un marco evolutivo deben ser interpretados como el resultado de procesos rápidos, e incluso catastróficos, operando en una escala de tiempo muy diferente.

Ciertas cosas pueden haber sido diferentes en el pasado.

REFERENCIAS

1. Estos dos modelos son de hecho parecidos en sus postulados. Mientras los evolucionistas teístas creen que Dios creó las primeras moléculas, células u organismos simples, y dejó luego que evolucionaran de manera natural hacia formas más complejas, los creacionistas progresivos sugieren que Dios intervino de manera activa en la creación de nuevas formas de vida a lo largo de este recorrido evolutivo.
2. Leonard R. Brand, 2003. Comunicación personal.
3. P. A. Allison, C. R. Smith, H. Kubert, J. W. Deming, y B. A. Bennet. "Deep-water Taphonomy of Vertebrate Carcasses: A Whale Skeleton in the Bathyal Santa Catalina Basin", *Paleobiology* 17 (1991), 78-89.
4. L. R. Brand, R. Esperante, C. Carvajal, A. Chadwick, O. Poma, y M. Alomía, "Fossil Whale Preservation Implies High Diatom Accumulation Rate, Miocene/Pliocene Pisco Formation, Peru", *Geology* 32(2004) 2:165-168.
5. R. B. Dunbar, R. C. Marty y P. A. Baker, "Cenozoic Marine Sedimentation in the Sechura and Pisco Basins, Peru," *Palaeogrography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 77(1990), 235-261.

El Dr. Raúl Esperante es paleontólogo en el Instituto de Investigación en Geociencia (GRI) en Loma Linda, California, EEUU. Email: resperante@univ.llu.edu.